

Journées Techniques Risques et Territoires

Quentin Strappazon
qs@sepia-conseils.fr

MARDI

10

OCTOBRE
2023

Retours d'expériences sur l'élaboration de stratégies intégrées de gestion du risque de ruissellement, adaptées aux enjeux actuels et futurs



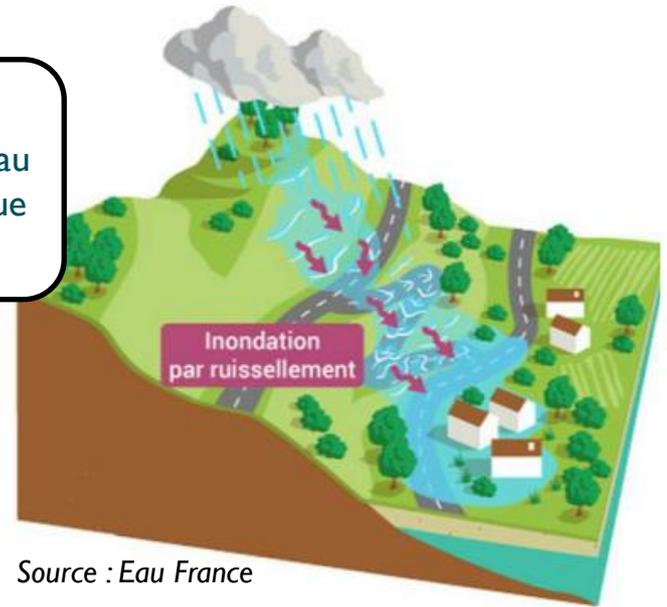
Journées Techniques Risques et Territoires

Le ruissellement ? De quoi parle t-on ?

Définir le ruissellement ? Un exercice complexe

- ✓ **Ecoulements en surface, sur un versant ou le long d'axes préférentiels (thalweg, route, ...)** , en dehors des principaux cours d'eau et ruisseaux, en milieu rural ou urbain

Comment définir le réseau hydrographique principal ?



Source : Eau France

- ✓ **Surplus d'eau** ne pouvant pas être absorbé par les sols ou les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales

Jusqu'à quel période de retour les ruissellements sont-ils réputés « maîtrisés » ?



Source: zsv3207-Fotolia

Les mécanismes du ruissellement

- ✓ **Des phénomènes à dynamique rapide** mais ... avec des effets potentiels sur le moyen-long terme (ravinement terres agricoles, voiries, vidange des points bas sans exutoire, ...)
- ✓ Un schéma mental classique **Production, Transmission, Accumulation** mais ... un risque potentiel **même sur les territoires à faibles pentes**

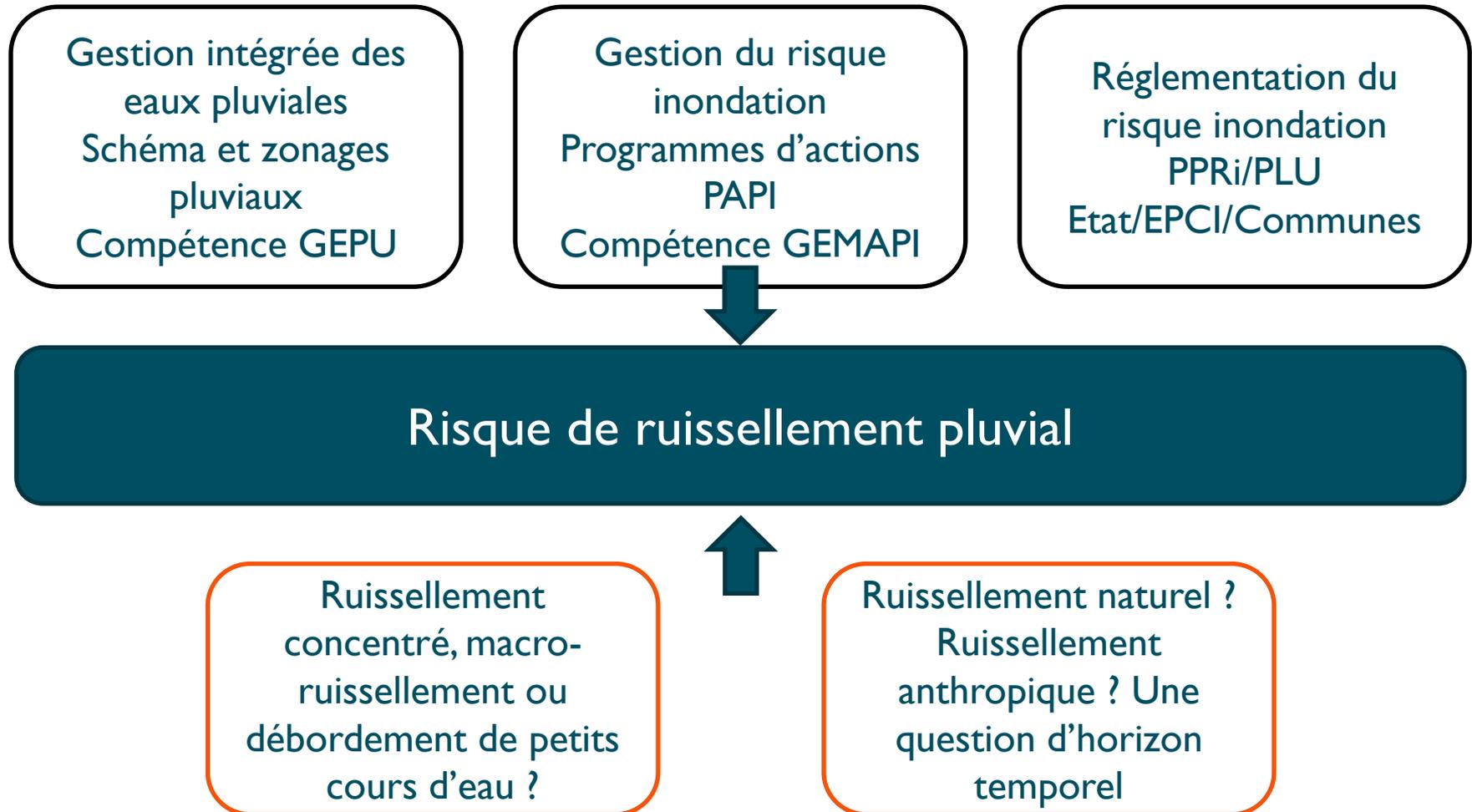


Source : inondation mai-juin 2016 – PAPI des Vals de l'Orléanais

Retour d'expérience de l'épisode de mai-juin 2016 sur le territoire d'Orléans Métropole :

- 50 % des communes de la métropole impactés
- Formation d'axes et de zones de concentration des écoulements dans les points bas (>1.5 m localement)
- 500 logements évacués

Des questionnements aux interfaces



Journées Techniques Risques et Territoires

***Quelles échelles d'analyse du
ruissellement ? Pour quels objectifs ?***

3 grandes échelles d'analyses

✓ À l'échelle du sous-bassin versant



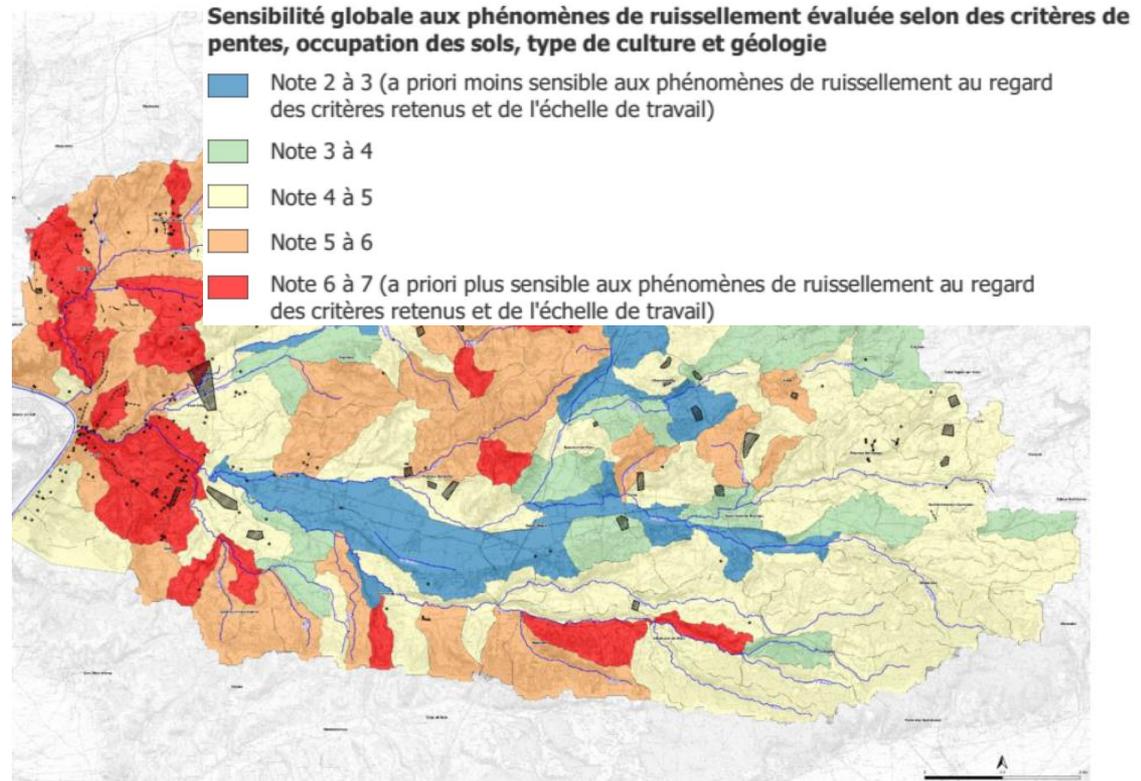
Priorisation objective de la sensibilité au ruissellement des sous-bassins versant

Priorisation géographique des actions PAPI ruissellement

Alimentation des zonages pluviaux (SDGEP)



Vision stratégique globale mais pas de cartographie en tant que telle de l'aléa ruissellement



Source : PAPI du bassin versant des 4 vallées (SIRRA) – SEPIA Conseils

3 grandes échelles d'analyses

✓ À l'échelle de l'axe de ruissellement/ du talweg



Source : Méthode EXzEco CEREMA



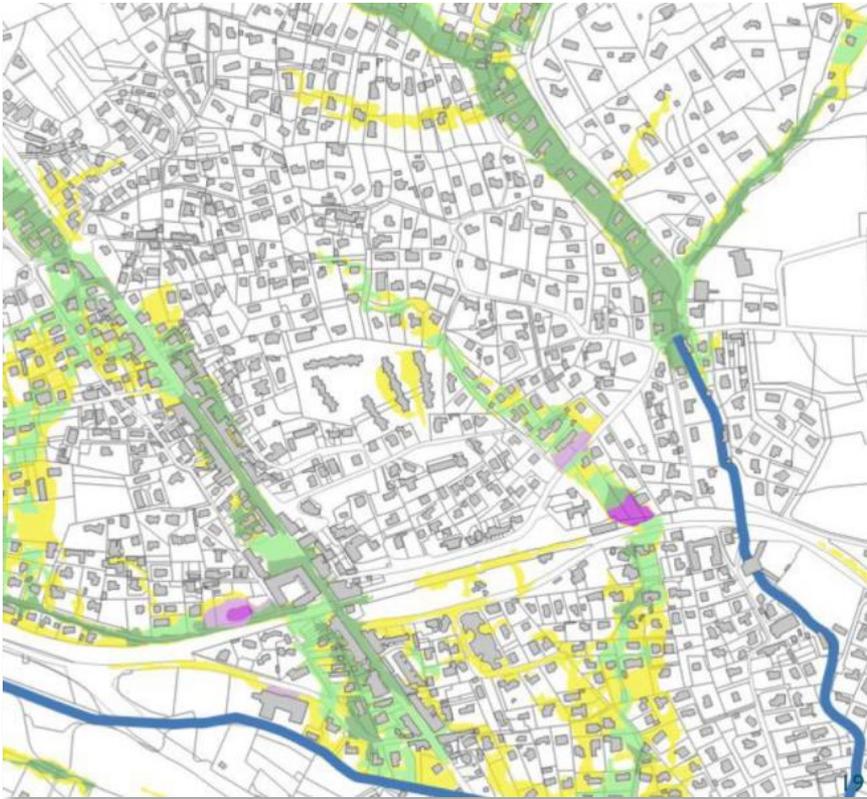
Premier niveau d'identification des zones à risque (SLGRI, PAPI) idéalement à compléter ensuite par des études d'aléas plus précises



Moins adaptée dans les zones artificialisées où les formes naturelles sont gommées

3 grandes échelles d'analyses

✓ À l'échelle du quartier/de la parcelle



Quantification des inondations (hauteurs de submersion, vitesse, aléa) à petite échelle (groupe de parcelle, bloc de bâtiment)

Représentativité en zone urbanisée

Objectif de prise en compte du risque ruissellement dans l'aménagement du territoire (PPRi, PLU)



Plus onéreux et plus long à mettre en œuvre que les méthodes précédentes

Valide uniquement si données topographiques fines disponibles

Nécessite un temps conséquent de vérification/visites de terrain pour consolider les résultats

Source : Modélisation ruissellement Bassin Huveaune— Sepia Conseils

Journées Techniques Risques et Territoires

Stratégie d'intégration du risque dans l'aménagement du territoire

Intégration du risque dans l'aménagement

Pas une mais plusieurs grilles d'aléa possibles

PRÉVENTIONS DES RISQUES D'INONDATION PAR RUISSELLEMENT

Périmètres de production



Axe d'écoulement

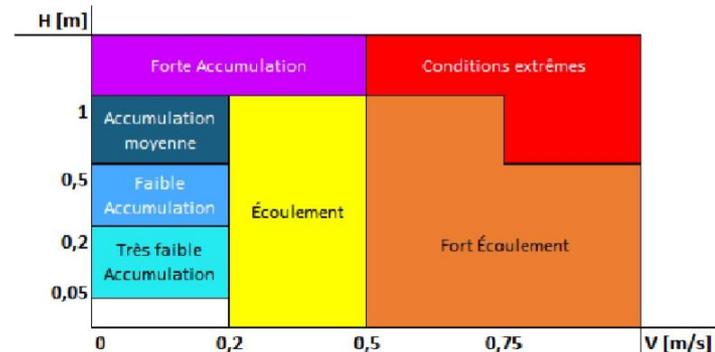


Périmètres d'écoulement et d'accumulation



Aléa fonctionnel (production, écoulement, accumulation) avec priorisation (prioritaire, secondaire, tertiaire) – Grand Lyon

Grille d'aléa



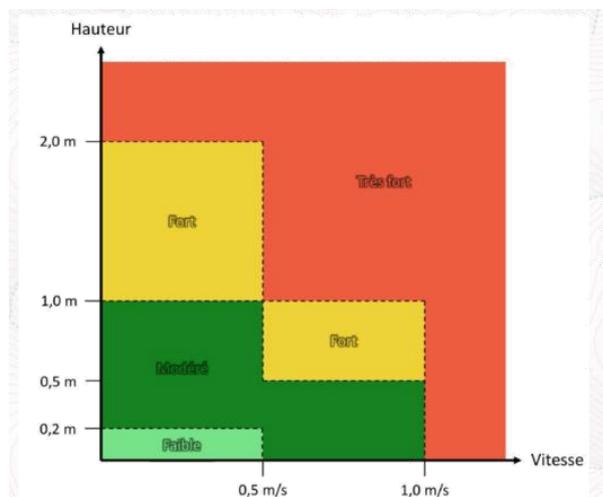
Aléa fonctionnel (accumulation, écoulement) basé sur un croisement hauteur-vitesse – PPRi ruissellement DDTM59 (guide « Gérer les inondations par ruissellement pluvial » du CEPRI)

Intégration du risque dans l'aménagement

Pas une mais plusieurs grilles d'aléa possibles

		Grille d'aléa		
Hauteur de submersion en cm	> 100	Ecoulements forts, avec fortes hauteurs de submersion (risque de noyade)	Ecoulements très forts, avec fortes vitesses et fortes hauteurs (risque de noyade et d'emportement)	
	50-100			
	15-50	Ecoulements conséquents (sans grand danger)	Ecoulements forts, avec fortes vitesses (risque d'emportement)	
	< 15	Ecoulements limités (pour tout projet)		
		0-0.5	0.5-1	> 1
		Vitesse d'écoulement en m/s		

Grille d'aléa exprimée en termes de dangers pour les personnes (noyade, emportement, ..) avec des seuils plus adaptés aux spécificités du ruissellement (écoulements en nappe, faibles hauteurs d'eau, ...) – SDGEP Grand Chambéry



Grille d'aléa classique avec ajout d'une classe de hauteur à 20 cm pour tenir compte de la spécificité du ruissellement – PPRi du Gapeau

Intégration du risque dans l'aménagement

Retours d'expérience en termes d'intégration du risque ruissellement dans l'urbanisme

Dans beaucoup des exemples récents, la traduction du ruissellement dans l'urbanisme se base sur des résultats de modélisation 2D avec quantification des hauteurs/vitesses

Au niveau des PPR:

Quelques adaptations de la grille d'aléa classique mais difficulté pour la traduction de l'aléa en zonage réglementaire car règlement type non adapté au ruissellement (quelques exemples d'intégration réglementaire menés au bout mais le plus souvent seulement PAC de la carte d'aléa)

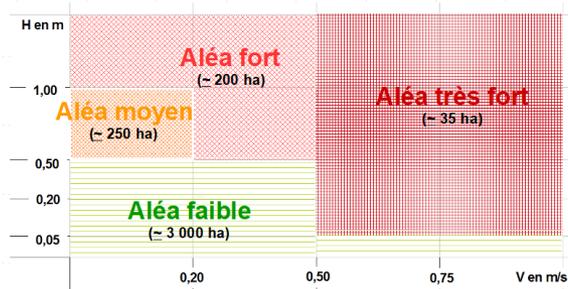
Dans tous les cas, parti pris prescriptif sans réelle marge de manœuvre

Intégration du risque dans l'aménagement

Au niveau des collectivités:

- Une volonté commune de **doser/équilibrer** les mesures prescriptives et incitatives afin de développer une vraie culture et ingénierie du risque
- Dans cette optique, **couplage entre des outils prescriptifs** (règlement – respect à la lettre) et **incitatifs** (OAP – principe de compatibilité – respect de l'esprit)

PLUm de Nantes Métropole :
traduction prescriptive pour les zones d'aléas moyen, fort, très forts avec dérogations possibles + OAP Trames vertes et bleues pour les zones d'aléas faibles



PLUi Grand Chambéry : Zones de danger traduites dans une OAP Cycle de l'Eau (recommandations) sous la forme d'objectifs de prévention par type d'aléa avec la liste des recommandations visant à respecter ces objectifs

Objectifs visés	Type d'aléa				
	Écoulements limités, auquel tout projet peut potentiellement être exposé	Écoulements conséquents, sans grand danger pour les personnes	Écoulements forts, avec fortes hauteurs de submersion, présentant un risque potentiel de noyade	Écoulements forts, avec fortes vitesses, présentant un risque potentiel d'empalement	Écoulements très forts, combinant fortes hauteurs de submersion et fortes vitesses, présentant un risque potentiel de noyade et/ou empalement
Limiter les risques d'intrusion des eaux	X	X	X	X	X
Préserver les axes d'écoulement	X	X	X	X	X
Limiter les dégâts au droit du site		X	X	X	X
Limiter l'aggravation en périphérie		X	X	X	X
Éviter le danger pour les personnes			X	X	X
Limiter les risques de dégâts par érosion et empalement				X	X

Intégration du risque dans l'aménagement

Au niveau des collectivités:

- Pluralité des orientations et des formulations pour la prise en compte du risque de ruissellement dans l'urbanisme mais **cohérence d'ensemble** sur :
 - Le fait de préserver les zones à plus fort risque pour les personnes (axes d'écoulement à forte vitesse)
 - La porte ouverte à des dérogations pour les pétitionnaires proposant un projet résilient n'aggravant pas le risque en périphérie dans les zones d'accumulation (notamment pour les opérations d'ensemble, renouvellement urbain)
 - La volonté de ne pas trop contraindre les projets dans les zones de faibles écoulements ($H < 20$ cm, faibles vitesses) tout en s'assurant que des principes de base sont respectés (surélévation accès voirie-parcelles, mise hors d'eau entrée parkings/sous-sols, orientation bâtiments et ouvertures)

Intégration du risque dans l'aménagement

Facteurs de réussites de la démarche :

- **Travail collaboratif avec services urbanisme** pour évaluer au cas par cas les incidences de l'aléa ruissellement sur les projets et en dédramatiser l'impact (travailler sur la base d'exemples concrets, synergie avec la gestion des eaux pluviales et trame verte et bleue)
- Construire un discours positif et non anxiogène : prise en compte du ruissellement # contrainte mais au contraire est **une opportunité de réfléchir à la gestion des eaux** en amont de la conception du projet et souvent de lui apporter une vraie valeur ajoutée (ville perméable, qualité de vie, espaces multifonctionnels)
- Faire un **état des lieux initial des pratiques/moyens des services instructeurs** afin de vérifier la compatibilité entre la réglementation projetée et la capacité d'analyse/expertise sur les dossiers, et les marges de progrès (formation, plan d'accompagnement au changement, canevas type pour analyse dossier et études hydrauliques pétitionnaires)
- Construire une **stratégie de sensibilisation multi-cibles** (élus, professionnels de la construction, aménageurs publics, population) (approche incitative fonctionne uniquement si implication et responsabilisation de l'ensemble des acteurs impliqués)

Journées Techniques Risques et Territoires

***Stratégies envisageables pour réduire
le risque de ruissellement au niveau des
enjeux/secteurs les plus sensibles***

Réduire le risque de ruissellement au niveau des quartiers existants

Un contexte et des tendances qui s'imposent sur tous les territoires

- **Considérer le risque de ruissellement à part entière**, au même titre que le débordement de cours d'eau, en s'écartant de la logique assainissement
- Stratégie de réduction du risque doit se baser sur une évaluation de la fréquence des problèmes vécus et de leurs conséquences en termes de dommages et mises en danger des populations (**importance de la collecte d'informations historiques**)
- Rechercher des **stratégies pragmatiques et équilibrées**, faisant appel aux différents leviers de gestion du risque, et hiérarchisées sur la base d'une **analyse multicritères et coûts-bénéfices**
- Une recherche de **sobriété technique et économique** dans la recherche de solutions dans un contexte de limitation des sources de financement et de dérèglement climatique



Réduire le risque de ruissellement au niveau des quartiers existants

Exemple du quartier du Nant Bertaux à Chambéry



Réduire le risque de ruissellement au niveau des quartiers existants

Exemple de l'éco-quartier des Vaites à Besançon

Pour les **problèmes fréquents et localisés**, proposition de plusieurs types de solutions :

- Structurels (assainissement) : recalibrage local, amélioration de la collecte des eaux de voiries (= solutions plus onéreuses mais acceptables au regard de la fréquence des problèmes et donc de la gêne occasionnée)
- Mais aussi des mesures locales simples de réduction de la vulnérabilité

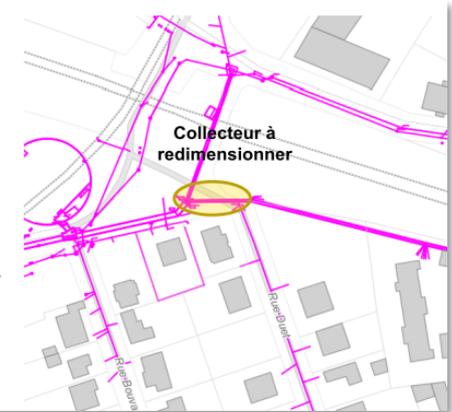
Solution de redimensionnement du réseau rue Duet :

Origine du désordre : réduction de la section d'écoulement et rupture de pente

Objectif : rétablir la capacité du réseau entre l'amont et l'aval

Diamètre nécessaire : ϕ 1200 ou T150 sur 25 m environ

Estimation du coût : environ 50 000 € HT



Mesure locale de réduction de la vulnérabilité



senia

Réduire le risque de ruissellement au niveau des quartiers existants

Exemple de l'éco-quartier des Vaïtes à Besançon

Pour les désordres **rare**s liés aux pluies fortes

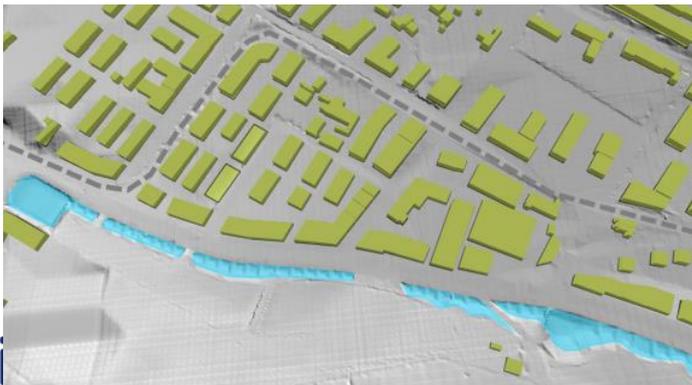
Test de scénarios de recalibrage des réseaux/création de bassin de rétention mais

Risque d'aggravation vers l'aval si recalibrage sans tamponnement

Ne permet pas d'apporter une réponse à l'ensemble des désordres

Présenter un rapport cout bénéfice largement défavorable

Recentrage de la stratégie sur la création **d'un chemin d'écoulement à moindre dommages** (profils voiries/protection rapprochée) et un tamponnement des écoulements au sein des dispositifs de gestion des eaux pluviales en profitant du réaménagement du quartier (**contexte favorable, coûts absorbés par le projet**)



Objectif : concentrer les écoulements sur les rues et vers la noue intégrée au projet de ZAC

Moyens : mise en place de murets et dos d'âne pour orienter/forcer les écoulements en direction de la noue et exploiter sa capacité de stockage au maximum

■ Dos d'âne / muret

➔ Direction des écoulements



Réduire le risque de ruissellement au niveau des quartiers existants

En synthèse

- Rarement une solution unique face à la multitude des désordres générés par le ruissellement
- Nécessité de distinguer les **désordres fréquents** à résorber par des actions structurelles ou non, et **les désordres liés à la survenue de pluies exceptionnelles** qui ne pourront pas être totalement résorbés ce qui implique d'anticiper ces phénomènes via **une meilleure préparation/résilience** du territoire
- Solutions structurelles typées assainissement (bassin de rétention, réseaux) **rarement pertinentes aussi bien hydrauliquement, techniquement, qu'économiquement** pour des pluies fortes à exceptionnelles, sur des territoires fortement imperméabilisés et contraints (fortes pentes, peu de foncier, ...) → des contre-exemples existent mais limités
- Tendance à privilégier des **stratégies pragmatiques et équilibrées**, multi-axes activant des leviers complémentaires de gestion du risque, visant une amélioration continue (au gré du renouvellement du territoire notamment)

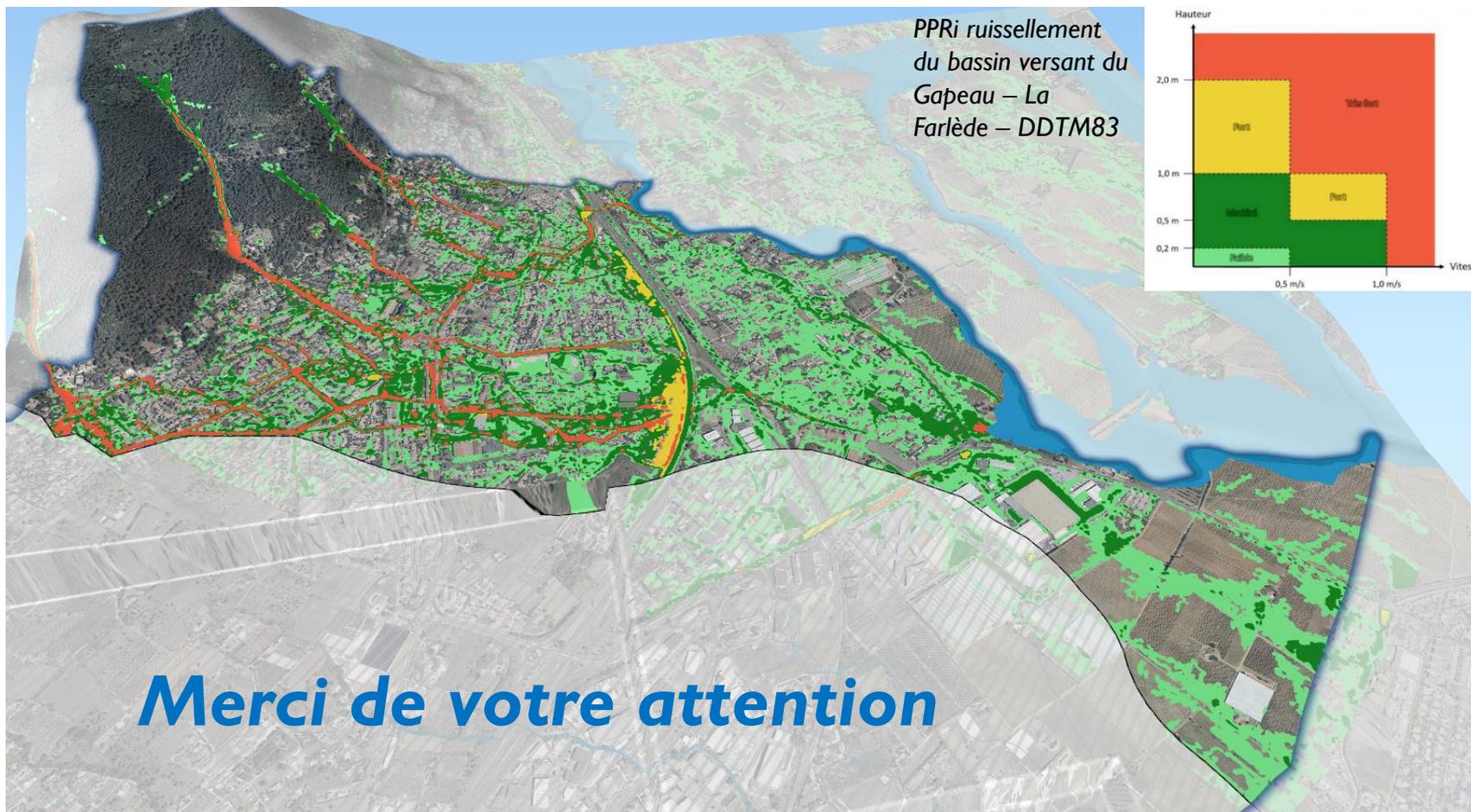
Réduire le risque de ruissellement au niveau des quartiers existants

Facteurs de réussites de la démarche

- **Sensibilisation et adhésion** des acteurs clefs du territoire à cette nouvelle vision de la gestion du risque de ruissellement (élus, techniciens)
- **Changement de culture** à initier sur le long terme, d'une logique assainissement vers une logique risque
- **Stratégie multi-axes et multi-acteurs** donc nécessité de développer des espaces d'échange et de travail en commun (GEMAPI, GEPU, service voirie, espaces verts, EPCI, commune, agriculteurs, ..)
- Importance de communiquer sur la base **d'exemple sur des secteurs pilotes** représentatif du territoire
- **Adaptation et mise à jour des cahiers des charges** des études de risque ruissellement (diagnostic précis, recherche de l'ensemble des solutions envisageables, analyse multicritères et économiques objective)
- **Accompagnement de la démarche** au fil de l'eau

Quentin Strappazzon
qs@sepia-conseils.fr

Journées Techniques Risques et Territoires



Journées Techniques Risques et Territoires

Echanges/Questions